Deutscher Bundestag
13. Wahlperiode

Drucksache 13/6833

28. 01. 97

Antwort

der Bundesregierung

auf die Große Anfrage der Abgeordneten Dr. Jürgen Rochlitz, Michaele Hustedt, Gila Altmann (Aurich), Albert Schmidt (Hitzhofen) und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
— Drucksache 13/5247 —

Aluminium – ökonomische, ökologische und soziale Folgen

Nach Ansicht des Worldwatch-Institutes, Washington D. C., handelt es sich bei der Aluminumherstellung um eine „der umweltschädlichsten Aktivitäten der Menschheit". Diese Feststellung trifft dabei den Rohstoffabbau und den Energiebedarf ebenso wie die Verarbeitung und die Verwendung in häufig nur kurzlebigen Anwendungen. Dennoch verzeichnet der Aluminiumverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland – bei stetig gesunkenen Beschäftigungsraten in der produzierenden und verarbeitenden Industrie – immer noch Zuwachsraten. Besonders unter Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsgesichtspunkten ist diese Entwicklung jedoch grundsätzlich in Frage zu stellen. Denn wie bei kaum einem anderen Produkt unserer Industriegesellschaft wird das Mißverhältnis zwischen betriebswirtschaftlichem Preis und volkswirtschaftlichen Kosten so offensichtlich wie bei Aluminium.

Vorbemerkung

Die zitierte Veröffentlichung des Artikels „Aluminium's Real Tab" des Worldwatch-Instituts aus dem Jahre 1992 belegt in keiner Weise die verallgemeinernden negativen Schlußfolgerungen. Schon damals vollendete der Mitarbeiter des Instituts den unvollständig zitierten Satz wie folgt: „. . . der Einsatz von Aluminium statt anderer Materialien kann bei bestimmten Anwendungen bedeutende ökologische Vorteile hervorrufen."

Die Aluminiumindustrie ist ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für den Standort Deutschland. In fast 600 Betrieben wird Aluminium in Deutschland erzeugt oder verarbeitet. Die teilweise weltweit tätigen Konzerne sowie die klein- und mittelständischen Unternehmen der deutschen Aluminiumindustrie unterhalten rd. 70 000 Arbeitsplätze. Investitionen in moderne, ressourcenschonende Produktionstechnologien der Aluminiumindustrie sichern Wirtschaftsstandorte in Deutschland, auch in strukturschwachen Gebieten (z. B. neue Bundesländer, küstennahe Gebiete, Ruhrgebiet).

Der Werkstoff Aluminium trägt wesentlich dazu bei, Grundbedürfnisse wie Mobilität, Wohnen, Sicherheit, gesunde Ernährung und medizinische Versorgung wirtschaftlich und umweltverträglich zu befriedigen. Im Bereich Verkehr wird beispielsweise durch Gewichtsreduzierung der Fahrzeuge eine deutliche Verringerung des Kraftstoffverbrauchs und der Emissionen erreicht. Die konstruktive und gestalterische Vielfalt von Aluminium ist Voraussetzung für die Verwirklichung neuer Ideen bei dauerhafter Stabilität in der Architektur. Weitgehende Wartungsfreiheit trägt zur Wirtschaftlichkeit bei. Aluminium schützt Lebensmittel und Medikamente vor dem Verderb. Aluminiumverpackungen bieten ein Maximum an Verpackungsleistung bei einem Minimum an Materialeinsatz. Die hohen Energiesparpotentiale während der Nutzungsphase von Aluminiumprodukten übersteigen häufig den Energieaufwand für sämtliche Prozeßstufen von der Gewinnung der Rohstoffe bis zum fertigen Produkt.

Die Antwort wurde namens der Bundesregierung mit Schreiben des Bundesministeriums für Wirtschaft vom 28. Januar 1997 übermittelt.
Die Drucksache enthält zusätzlich – in kleinerer Schrifttype – den Fragetext.

Die deutsche Aluminiumindustrie ist umweltbewußt. Dies zeigen Investitionen in Umweltschutzanlagen, hohe Unterhaltungskosten dieser Anlagen und andere Beispiele, wie freiwillige Vereinbarungen zu Emissionsminderungen, frühzeitige Beteiligungen an Meßprogrammen oder an Ökobilanzdiskussionen und die Verleihung von Umweltpreisen der Vereinten Nationen an deutsche Primäraluminiumerzeuger.

Aluminium wird im Kreislauf geführt. Beim Recycling von gebrauchten Aluminiumprodukten wird bis zu 95 % der für die erstmalige Erzeugung eingesetzten Energie gespart. Die Recyclingquote im Verkehrssektor erreicht über 90 %, im Baubereich rd. 85 %. Für den Verpackungssektor wurde für 1995 eine Wiederverwertungsrate von 70 % ermittelt. Die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt" des Deutschen Bundestages hat 1994 festgestellt, daß für die Rückgewinnung von Aluminium aus dem Automobil umweltverträgiiche Recyclingverfahren vorhanden sind.

I. Produktion, Import, Export, Anwendung

1. Wie viele Tonnen Primäraluminium wurden 1990 bis 1995 (aufgeschlüsselt nach Jahren) in der Bundesrepublik Deutschland produziert?

Zwischen 1990 und 1995 wurden in der Bundesrepublik Deutschland folgende Mengen an Primäraluminium (nicht legiert) produziert:

1990*)	720 300 t
1991	690 300 t
1992	602 800 t
1993	551 900 t
1994	503 400 t
1995	575 200 t

*) ohne neue Bundesländer.
Quelle: Bundesamt für Wirtschaft, Eschborn: Erhebungsergebnisse der NE-Metallfachstatistik, Berichtsjahre 1994 und 1995, Teil I.

2. Welche Firmen unterhalten nach Erkenntnissen der Bundesregierung an welchen Orten die größten Produktionskapazitäten?

   Welche nennenswerten Kapazitäten wurden vor 1990 und danach mit welchen Begründungen stillgelegt?

Insgesamt sind in Deutschland fünf Primäraluminiumhütten mit einer Gesamtkapazität von rd. 573 000 t (1996) in Betrieb:

	Aluminiumhütten in Deutschland	Jahreskapazität
1.	VAW aluminium AG Rheinwerk, Neuss	210 000 t
2.	Hamburger Aluminium-Werk GmbH Hamburg	120 000 t
3.	Aluminium Essen GmbH Essen	95 000 t
4.	Hoogovens Aluminium GmbH Voerde	78 000 t
5.	VAW aluminium AG Elbewerk, Stade	70 000 t

Seit Ende der 70er Jahre wurden in Deutschland fünf Primäraluminiumhütten mit einer Gesamtkapazität von rd. 277 000 t stillgelegt. Dies entsprach bis 1990 einer Kapazitätsverringerung um rd. 123 000 t, von 1991 bis 1996 um etwa 154 000 t. Die Ursache für diese Stilllegungen lag vor allem darin, daß aufgrund zu hoher Strompreise eine dauerhafte Wettbewerbsfähigkeit nicht mehr gewährleistet war.

Stillgelegte Aluminiumhütten	Jahreskapazität
VAW aluminium AG Erftwerk, Grevenbroich (Einstellung der Produktion im Jahr 1978 wegen zu geringer Kapazität und zu hoher Stromkosten)	32 000 t
Alcan Aluminiumwerke GmbH Ludwigshafen (Januar 1987 Stillegung wegen Strompreissteigerung)	44 000 t
VAW aluminium AG Lippewerk, Lünen (Al-Herstellung zum Jahresende 1989 eingestellt, Anlage veraltet, Kapazität zu gering, Energie zu teuer)	47 000 t
Aluminium Hütte Rheinfelden GmbH (Alusuisse) Rheinfelden (Einstellung der Produktion im Jahr 1991 wegen zurückgehender Aluminiumpreise und steigender Produktionskosten)	64 000 t
VAW aluminium AG Innwerk, Töging (zuletzt nur noch ca. (Aluminiumherstellung im Januar 1996 wegen zu geringer Größe und zu hoher Stromkosten endgültig eingestellt.)	90 000 t 30 000 t)

3. Welche Primärenergiemengen wurden 1990 bis 1995 (aufgeschlüsselt nach Jahren) für die Rohaluminiumherstellung verbraucht?

   Welche Energieträger fanden dafür Verwendung?

Von 1990 bis 1994 wurden nach Angaben des Statistischen Bundesamtes, Wiesbaden, in Deutschland die folgenden Energiemengen für die Rohaluminiumherstellung in den Primärhütten verbraucht:

1990	121,4 PJ
1991	115,8 PJ
1992	102,1 PJ
1993	92,4 PJ
1994	84,4 PJ

1 PJ (Petajoule) = 34 120 t Steinkohleeinheiten.

Ab 1995 sind Aluminiumerzeugung und erste Verarbeitungsstufe statistisch in einer Position zusammengefaßt. Der Energieaufwand für die Rohaluminiumherstellung ist daraus nicht ableitbar.

Alle Arten von Energieträgern fanden Verwendung: Kohle, Heizöl, Gas, Strom, Wasserkraft. Der Energiemix des für Deutschland relevanten Verbundnetzes stellt sich wie folgt dar:

Braunkohle	31,6 %
Kernenergie	30,4 %
Steinkohle	27,3 %
Erdgas	4,5 %
Wasserkraft	3,5 %
Mineralöl	1,0 %
Stromaustausch Saldo	0,4 %
Gicht- und Kokereigas	0,3 %
Sonstiges	1,0 %

Quelle: Die öffentliche Elektrizitätsversorgung, VDEW, 1994, Tabelle 4.

4. Aus welchen Staaten stammen die für die deutsche Inlandsproduktion notwendigen Rohstoffe?

   Hat es dabei in den vergangenen Jahren signifikante Änderungen gegeben?

Die für die deutsche Primäraluminiumproduktion notwendigen Rohstoffe stammten 1995 aus folgenden Ländern:

a) Aluminiumhaltige Erze, Bauxit)*

	– in 1 000 t –	– in % –
Gesamteinfuhr	2 011,5	100,0
Guinea	746,0	37,1
Guyana	674,0	33,5
Australien	372,5	18,5
China	160,5	8,0
Sierra Leone	40,0	2,0
Griechenland	11,2	0,6
Brasilien	3,7	0,2
Großbritannien	1,6	0,1
USA	1,0	0,0
Sonstige	1,0	0,0

*) vorläufige Mengenangaben.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Fachserie 7 Reihe 2, KN 2606 00 00
Außenhandel nach Waren und Ländern, Ausgabe Dezember 1995 (vorläufige Ergebnisse).

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die wichtigsten Lieferantenländer, nämlich Guinea, Guyana, Australien und China, rd. 97,1 % des deutschen Einfuhrbedarfs decken. Nach Berücksichtigung der deutschen Ausfuhren in überwiegend EU-Bestimmungsländer in Höhe von 30 000 t verbleibt 1995 eine Nettoeinfuhr von fast 2 Mio. Tonnen.

Signifikante Änderungen in den Lieferbeziehungen sind bei folgenden Ländern eingetreten:

	Änderung 1990/1995	
	– in 1 000 t –	– in % –
Guyana	+ 643,8	+ 2 136,3
Australien	– 781,9	– 67,7
Sierra Leone	– 704,3	– 94,6
Brasilien	– 43,2	– 92,2

b) Aluminiumoxid)*

	– in 1 000 t –	– in % –
Gesamteinfuhr:	514,7	100,0
Jamaika	223,4	43,4
Irland	84,5	16,4
Italien	68,0	13,2
Surinam	35,4	6,9
Spanien	27,5	5,3
Niederlande	22,5	4,4
Frankreich	20,8	4,0
sonstige Länder	32,6	6,4

*) vorläufige Mengenangaben.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Fachserie 7 Reihe 2, KN 2818 20 00
Außenhandel nach Waren und Ländern, Ausgabe Dezember 1995 (vorläufige Ergebnisse).

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die wichtigsten Lieferantenländer, nämlich Jamaika, Irland, Italien und Surinam, rd. 80 % des deutschen Einfuhrbedarfes an Aluminiumoxid decken. Nach Abzug der deutschen Exporte verbleibt eine Nettoeinfuhr von rd. 337 000 Tonnen.

Signifikante Änderungen in den Lieferbeziehungen sind bei folgenden Ländern eingetreten:

	Änderung 1990/1995	
	– in 1 000 t –	– in % –
Jamaika	+ 90,9	+ 68,6
Irland	– 61,4	– 42,1
Italien	– 108,3	– 61,4
Spanien	– 132,6	– 82,8
Australien	– 260,7	– 97,4

c) Sekundärrohstoffe (aluminiumhaltige Schrotte))*

	– in 1 000 t –	– in % –
Gesamteinfuhr:	242,1	100,0
GUS und Baltische Republiken	48,9	20,2
Niederlande	45,6	18,8
Großbritannien	23,1	9,6
Italien	19,5	8,0
Schweiz	18,0	7,4
Belgien/Luxemburg	17,3	7,2
Dänemark	11,9	4,9
Österreich	11,2	4,6
Frankreich	8,6	3,6
Norwegen	8,0	3,3
Schweden	6,3	2,6
Tschechische Republik und Slowakei	6,2	2,6
Sonstige	17,5	7,2

*) vorläufige Mengenangaben.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Fachserie 7 Reihe 2, KN 7602 00 11, 7602 00 19, 7602 00 90, Außenhandel nach Waren und Ländern, Ausgabe Dezember 1995 (vorläufige Ergebnisse).

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die wichtigsten Lieferantenländer, nämlich GUS/Baltische Republiken, Niederlande, Großbritannien, Italien, Schweiz, Belgien/Luxemburg und Dänemark, über drei Viertel des deutschen Einfuhrbedarfs an sekundären Aluminiumvorstoffen decken.

Signifikante Änderungen in den Lieferbeziehungen sind bei folgenden Ländern eingetreten:

	Änderung 1990/1995	
	– in 1 000 t –	– in % –
GUS und Baltische Republiken	+ 43,6	+ 824,2
Niederlande	– 14,5	– 24,2
Italien	+ 17,1	+ 723,5
Frankreich	– 20,9	– 70,9

5. Wie viele Tonnen Aluminium wurden zwischen 1990 und 1995 importiert, und welches sind die Hauptimportländer?

   Zu welchen Anteilen handelte es sich dabei um Fertig- oder Halbfertigprodukte?

a) Zwischen 1990 und 1995 wurden folgende Mengen an nicht legiertem und legiertem Aluminium in die Bundesrepublik Deutschland eingeführt (in 1 000 t):

	1990*)	1991	1992	1993	1994	1995**)
Primäraluminium	737,8	861,3	1 001,0	743,4	1 063,2	1 111,6
Sekundäraluminium	137,8	145,7	161,4	121,5	139,9	203,9
Halbzeug***)	501,8	576,7	617,0	439,3	587,3	594,1

*) ohne neue Bundesländer.
**) vorläufige Mengen.
***) ohne Gußprodukte.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Fachserie 7 Reihe 2, Primäraluminium: KN-Nr. 7601 10 00, 7601 20 10; Sekundäraluminium: 7601 20 90; Halbzeug: 7604, 7605, 7606, 7608, 7614, Außenhandel nach Waren und Ländern, Ausgaben Dezember 1990 bis Dezember 1995.

Guß- und Fertigprodukte sind in der Außenhandelsstatistik nach Metallen nicht separierbar.

b) Hauptlieferländer waren 1995 bei Primäraluminium (nicht legiert und legiert):

Norwegen	231 900 t
GUS und Baltische Republiken	201 100 t
Niederlande	138 800 t
Kanada	92 500 t
Brasilien	70 400 t
Großbritannien	59 400 t
Island	52 300 t

Diese Länder repräsentieren über drei Viertel der deutschen Primäraluminiumeinfuhren, in den letzten Jahren haben vor allem die Einfuhren aus Kanada, Island und GUS an Bedeutung gewonnen.

Bei Sekundäraluminium waren 1995 Großbritannien, Niederlande, Frankreich und Belgien/Luxemburg mit Liefermengen von jeweils 20 000 bis 40 000 t die wichtigsten Lieferländer. Insgesamt stammten im Jahr 1995 rd. 98 % der Sekundäraluminiumimporte aus Europa. Davon hatten 82 % ihren Ursprung in den Mitgliedstaaten der EU.

Bei Halbzeug dominierten 1995 ebenfalls die EU-Partnerländer, und zwar in der Reihenfolge Belgien/Luxemburg, Frankreich, Niederlande, Italien, Großbritannien und Österreich mit Liefermengen von jeweils ca. 40 000 bis 80 000 t. Insgesamt beliefen sich die Importe aus Gesamteuropa auf 93 %. Davon hatten 70 % ihren Ursprung in den Mitgliedstaaten der EU.

6. Welche Mengen des in Deutschland produzierten Aluminiums gingen im gleichen Zeitraum als Fertig- oder Halbfertigprodukt in den Export, und welche waren die wichtigsten Empfängerländer?

Eine Zuordnung von im Inland produziertem Aluminiummetall auf exportierte Fertig- oder Halbfertigprodukte ist mit Hilfe der amtlichen Statistik nicht möglich.

Zwischen 1990 und 1995 wurden folgende Mengen an Aluminiumhalbzeug aus der Bundesrepublik Deutschland ausgeführt (in 1 000 t):

	1990*)	1991	1992	1993	1994	1995**)
Halbzeug (ohne Guß)	468,8	478,5	526,0	475,8	583,3	701,1

*) ohne neue Bundesländer.
**) vorläufige Mengen.
Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, Fachserie 7 Reihe 2, Halbzeug KN Nr. 7604, 7605, 7606, 7608, 7614, Außenhandel nach Waren und Ländern, Ausgaben Dezember 1990 bis Dezember 1995.

Die wichtigsten Empfängerländer waren 1995 ausschließlich EU-Partnerländer.

7. Wieviel Aluminum wird derzeit in der Bundesrepublik Deutschland effektiv verbraucht?

   Welches waren dafür die wichtigsten Branchen und Bereiche, und welche Veränderungen gab es dabei in den vergangenen fünf Jahren?

   Welchen Anteil hat Deutschland damit am Gesamtverbrauch der Welt an Aluminium, und an wievielter Stelle steht Deutschland beim Pro-Kopf-Verbrauch im weltweiten Vergleich?

In den letzten fünf Jahren wurden folgende Mengen an Rohaluminium in der Bundesrepublik Deutschland verbraucht (Primär- und Sekundäraluminium sowie direkter Schrotteinsatz der ersten Verarbeitungsstufe):

1991	2 106 500 t
1992	2 189 000 t
1993	1 908 700 t
1994	2 095 400 t
1995*)	2 142 800 t

*) vorläufige Menge.
Quelle: Metallgesellschaft AG, World Bureau of Metal Statistics: Metallstatistik 1984–1994, 82. Jahrgang, sowie vorläufige Berechnung 1995.

Die mengenmäßig weitaus bedeutendsten Anwendungsfelder von Aluminium in der Bundesrepublik Deutschland sind der Verkehrs- und der Bausektor. Weitere wichtige Anwendungen liegen im Maschinenbau, Metallwarenbereich, Verpackungssektor und in der Elektrotechnik. Aluminium wird somit hauptsäch-

lich in langlebigen Produkten eingesetzt. Grundlegende Änderungen der Anteile der einzelnen Verwendungsgebiete am gesamten Endverbrauch gab es in den letzten fünf Jahren nicht.

Der Verbrauch von Aluminium in der Bundesrepublik Deutschland entspricht einem Anteil von rd. 7 % am gesamten Weltaluminiumverbrauch. Die Bundesrepublik Deutschland lag 1994 mit ihrem Pro-Kopf-Verbrauch an Aluminium im weltweiten Vergleich an fünfter Stelle.

8. Welche signifikanten Veränderungen im Bereich von Produktion, Import, Export und Anwendung von Aluminium in Deutschland hat es im Vergleich mit dem Jahr 1970 gegeben?

Im Vergleich mit dem Jahr 1970 hat es in den Bereichen Produktion, Import, Export und Verbrauch von Aluminium in der Bundesrepublik Deutschland folgende Änderungen gegeben:

	Jahr 1970 1)	Jahr 1995 2)	Veränderung 1970/1995
	– in 1 000 t –	– in 1 000 t –	– in % –
Primäraluminium			
Erzeugung (nicht legiert)	309,3	575,2	86,0
Einfuhr (nicht legiert und legiert)3)	319,5	1 111,6	247,9
Ausfuhr (nicht legiert und legiert)3)	53,3	173,2	225,0
Sekundäraluminium (Umschmelzaluminium)			
Erzeugung	258,5	418,8	62,0
Einfuhr3)	27,3	203,9	646,9
Ausfuhr3)	31,9	89,7	181,2
Aluminiumschrott (nicht legiert und legiert)			
Einfuhr	67,4	242,1	259,2
Ausfuhr	11,9	441,8	3 612,6
Aluminiumhalbzeug (nicht legiert und legiert)			
Erzeugung	554,3	1 540,8	178,0
Einfuhr	90,5	594,1	556,5
Ausfuhr	129,3	701,1	442,2
Aluminiumguß (nicht legiert und legiert)4)			
Erzeugung	241,6	474,4	96,4
Aluminiumgesamtverbrauch5)	881,0	2 142,8	143,2

1) Gebietsstand vor 3. Oktober 1990.
2) Bei Einfuhr, Ausfuhr und Aluminiumgesamtverbrauch handelt es sich jeweils um vorläufige Mengen.
3) Bezugsjahr ist 1972 statt 1970, da Sekundäraluminium (Umschmelzaluminium) bis einschl. 1971 statistisch nicht separat ausgewiesen worden ist.
4) Außenhandelszahlen können aus nomenklaturtechnischen Gründen nicht verifiziert werden.
5) Primär- und Sekundäraluminium sowie direkter Schrotteinsatz der ersten Verarbeitungsstufe.

Quelle: Jahr 1970: Metallgesellschaft AG: Metallstatistik 1960–1970, 58. Jahrgang; Metallstatistik 1972–1982, 70. Jahrgang
Jahr 1995: Erzeugung: Bundesamt für Wirtschaft, Eschborn
Einfuhr und Ausfuhr: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
Verbrauch: World Bureau of Metal Statistics, Ware (England).

Zu der Entwicklung der einzelnen Verbrauchssektoren von Aluminium liegen keine amtlichen Statistiken vor. An der Struktur der Anwendungsgebiete von Aluminium in der Bundesrepublik Deutschland hat sich nach Angaben des GDA (Gesamtverband der Deutschen Aluminiumindustrie) wenig geändert. Die wichtigsten Sektoren seien unverändert der Verkehrs- und der Bausektor. Maschinenbau, Metallwaren, Verpakkungen und Elektrotechnik stellten unverändert weitere wichtige Einsatzgebiete dar (siehe auch Antwort zu Frage 7).

II. Abbau-, Verarbeitungsbedingungen und Kosten

9. Sind der Bundesregierung die Abbau- und Aufbereitungsbedingungen für Bauxit in den deutschen Hauptlieferregionen Afrika, Südamerika und Australien bekannt, und hält sie diese mit Nachhaltigkeitsgrundsätzen vereinbar?

   Welche Flächen verbraucht allein die Rohstoffgewinnung in den genannten Regionen, und wieviel Regenwald ist dieser zum Opfer gefallen?

   Welche festen, flüssigen und gasförmigen Abfallstoffe fallen dabei an, und wie werden sie nach Kenntnis der Bundesregierung entsorgt?

Nach Angaben des International Primary Aluminium Instituts (IPAI-Quelle: Bauxite Mine Rehabilitation Survey, IPAI 1992) liegen die Hauptvorkommen von Bauxit in Australien, Westafrika und Südamerika. Bauxit werde in diesen Regionen ausschließlich im Tagebau gefördert. Danach werden durch den Abbau freigesetzte Erdschichten für die spätere Rekultivierung zwischengelagert, um nach beendeter Nutzung die Minenareale wieder abzudecken.

Nach den o. g. IPAI-Ausführungen sollen etwa 80 % der erfaßten Bauxitabbauflächen wieder mit der ursprünglichen Vegetation und weitere 7 % für forstwirtschaftliche Zwecke rekultiviert werden. In einigen Abbaugebieten entstehen aber auch statt der ursprünglichen Vegetation landwirtschaftliche Nutzflächen (ca. 11 %). Der Rest entfällt auf Erholungsgebiete (1 %) bzw. städtisch industrielle Nutzung (1 %).

Diese Beispiele verdeutlichen, daß in diesen Regionen die mit der Aluminiumerzeugung verbundene wirtschaftliche Entwicklung nicht im Widerspruch zu einer umweltverträglichen, nachhaltigen Entwicklung stehen müssen. Andere Belege dafür sind die Verleihung des Umweltschutzpreises der Vereinten Nationen „Global 500" im Jahr 1990 an die Alcoa in Australien für vorbildliche Rekultivierung ihrer Bauxitminen oder die positiven Erfahrungen bei der Wiederaufforstung von Bauxitminen im Rahmen eines Projektes der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.

1995 importierte die Bundesrepublik Deutschland rd. 2 011 000 t Bauxit, davon 37,1 % aus Guinea, 33,5 % aus Guyana, 18,5 % aus Australien, 8,0 % aus China und 2,0 % aus Sierra Leone (vgl. Antwort zu Frage 4 a).

Tropische Regenwälder in den jeweiligen Abbaugebieten gibt es in Guyana und Sierra Leone.

Die gesamte Regenwaldfläche beträgt ca. 1,4 Mrd. Hektar (ha). Weltweit müssen dem Bauxitbergbau jährlich schätzungsweise über 150 ha Regenwald weichen, davon der größte Teil in Brasilien. Deutsche Importe aus Guyana und Sierra Leone beanspruchen schätzungsweise weniger als 5 ha.

Im Auftrag von Greenpeace e. V. wurde 1992 die Studie „Deforestation of Tropical Rain Forests" herausgegeben. In dieser Studie wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß der Flächenverbrauch im Regenwald durch den Bauxitabbau im Verhältnis zu anderen Aktivitäten, wie z. B. Wanderfeldbau, zu vernachlässigen ist. Der durch den Abbau aller Rohstoffe verursachte Flächenverbrauch im Regenwald wird mit 1 % ausgewiesen.

Die beim Bauxitabbau unmittelbar anfallenden Reststoffe können Abraum, Abgänge der Aufbereitung und Wasser sein. Der Abraum wird zur Rekultivierung der Tagebauflächen verwertet. Insofern handelt es sich beim Abraum nicht um Abfall. Nur in wenigen Fällen wird bei der Aufbereitung des Bauxits geringhaltiges Material ausgeschieden. Auch die Abgänge der Aufbereitung dürften in den allermeisten Fällen zur Tagebaurekultivierung genutzt werden. Grubenwässer fallen in Guinea, Australien und Sierra Leone nicht an. Details über mögliche abzupumpende Wassermengen in Guyana und China sind nicht bekannt. Abgase (CO, CH, NO_2, CO_2 entstehen durch den Verbrauch an Dieselkraftstoff im Bergbau.

10. Ist der Bundesregierung bekannt,

a) welche Mengen Bauxits und anderer Rohstoffe sowie chemischer Beigaben für die Produktion einer Tonne Primäraluminiums vonnöten sind,

b) welche Menge an Natriumhydroxid (NaOH) zur Herstellung der Rohstoffmengen für eine Tonne Aluminium benötigt wird,

welche Energiemenge für die Produktion dieser NaOH-Menge nötig ist, und welche Mengen Chlor hierbei anfallen,

c) welche festen, flüssigen und gasförmigen Abfallstoffe bei der Produktion einer Tonne Aluminiumoxids anfallen,

welche Mengen dabei in der Bundesrepublik Deutschland entstehen und wie diese entsorgt werden,

d) welche Energiemengen für diesen Produktionsschritt benötigt werden, und welche Energiequellen dafür bei inländischem bzw. importiertem Aluminiumoxid verwendet werden,

e) wieviel Energie für die Elektrolyse zur Erschmelzung einer Tonne Primäraluminiums verbraucht wird,

welchen Energieverbrauch dies insgesamt für die deutsche Produktion bedeutete, sowie bei Berücksichtigung des importierten Primäraluminiums,

f) welche festen, flüssigen und gasförmigen Abfallstoffe bei der Produktion (Elektrolyse) einer Tonne Primäraluminiums entstehen und damit insgesamt in der deutschen Produktion,

welche schädlichen Emissionen an Fluor-, Chlor- und Kohlenstoff-Verbindungen damit umgerechnet pro Tonne Aluminium zu erwarten sind,

g) welche Menge Dioxine und Furane dabei entstehen?

Welche Schritte hat die Bundesregierung zur Verminderung dieser Emissionen ergriffen?

a) Für die Gewinnung von einer Tonne Primäraluminium werden nach der Studie „Ecological Profile Report for the European Aluminium Industry" (Quelle: Ecological Profile Report for the European Aluminium Industry, European Aluminium Association [EAA] 1996) als europäischer Durchschnitt 3,7 t Bauxit, 415 kg Anodenmaterial, 17,5 kg Aluminiumfluorid (AlF_3) und 183 kg 50 %ige Natronlauge eingesetzt. Die Natronlauge (NaOH) wird für den Aufschluß von Bauxit zu Aluminiumoxid benötigt.

b) Parallel zum Rückgang der Produktion von Aluminiumoxid ist der Einsatz von NaOH zu dessen Herstellung in Deutschland seit Jahren rückläufig. NaOH fällt als Kuppelprodukt der Chlorproduktion an. Diese ist seit 1993 um 15 % gestiegen. Nur ca. 1,5 % der bei der Chlorproduktion anfallenden NaOH werden heute in Deutschland zur Aluminiumoxidgewinnung eingesetzt.

c) Bei der Produktion von einer Tonne Aluminiumoxid entstehen in Deutschland ca. 0,5 t Rotschlamm (fest/flüssig-Gemisch), der deponiert wird. Anfallendes Deponie-Sickerwasser wird nach Behandlung abgeleitet. Eine Verwendungs- und Verwertungsmöglichkeit von Rotschlamm, z. B. im Baustoffbereich, wurde untersucht, konnte aber nicht auf dem Markt realisiert werden. Gasförmige Abfallstoffe bei der Produktion von Aluminiumoxid fallen nicht an. Zusätzlich können jedoch die Emissionen pro Tonne Aluminiumoxid angegeben werden. Dies sind etwa 430 kg CO_2, 0,2 kg No_x und 0,026 kg Staub.

d) Für die Herstellung einer Tonne Aluminiumoxid wurde von den Mitgliedern des International Primary Aluminium Institute (IPAI) für 1995 ein global gewichteter Mittelwert von ca. 12,6 GJ ermittelt. Dieser setze sich sowohl aus dem thermischen als auch aus dem elektrischen Energiebedarf zusammen. Der thermische Energiebedarf werde zu ca. 45 % durch Gas, zu ca. 39 % durch Öl und zu ca. 16 % durch Kohle gedeckt. Die elektrische Stromversorgung unterliege in der Regel lokalen Gegebenheiten.

In Deutschland werden für die Produktion von einer Tonne Aluminiumoxid ca. 10,6 GJ benötigt. Dieser Wert setzt sich analog zum global gewichteten Mittelwert aus dem thermischen und aus dem elektrischen Energiebedarf zusammen. Zur Gewinnung

der thermischen Energie wird in Deutschland ausschließlich schwefelfreies Erdgas verwendet.

e) Zur Erschmelzung von einer Tonne Aluminium in einem Elektrolyseofen werden in Deutschland ca. 15 MWh elektrische Energie benötigt. Bei importiertem Primäraluminium ist zu berücksichtigen, daß die Stromversorgung der ausländischen Hütten überwiegend durch Wasserkraft erfolgt. Wesentlicher Kostenfaktor der Primäraluminiumerzeuger ist der Strom. Hierdurch besteht ein ständiges Eigeninteresse der Hersteller, den Stromverbrauch zu senken. So konnte der spezifische Stromverbrauch in Deutschland seit 1950 um ca. 30 % gesenkt werden. Noch 1980 lag der weltweite durchschnittliche Stromverbrauch zur Herstellung einer Tonne Primäraluminium bei 17 MWh. Weitere Anstrengungen zur Senkung des Energieverbrauchs werden im Rahmen der von der deutschen Aluminiumindustrie unterzeichneten Erklärung der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge unternommen.

f) Bei der Produktion von Primäraluminium können in der Elektrolyse Fluoride, Stäube, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAKs), flüchtige organische Verbindungen, CO_2-, CO-, SO_2- und NO_x-Emissionen entstehen. Fluor in elementarer Form und chlorhaltige Verbindungen treten nicht auf. Gasförmige Abfallstoffe fallen nicht an.

Pro Tonne Primäraluminium werden nach der Studie „Ecological Profile Report for the European Aluminium Industry", die im Auftrag von der European Aluminium Association Anfang 1996 durchgeführt wurde, im europäischen Durchschnitt ca. 1,8 kg Staub, ca. 0,5 kg gasförmige Fluoride, ca 0,05 kg PAKs, ca. 2 358 kg CO_2, ca. 60 kg CO und ca. 0,02 kg flüchtige organische Verbindungen emittiert. Bei den genannten spezifischen Emissionswerten handelt es sich um aggregierte Angaben für die Elektrolyse und bestimmter, dieser unmittelbar vor- und nachgelagerten Prozeßschritte.

Hinsichtlich der Emissionen von Tetrafluorkohlenstoff (CF_4) und Hexafluorethan (C_2F_6) wird auf die Antwort zur Frage 23 verwiesen. Darüber hinaus entstehen pro Tonne Primäraluminium 12 bis 15 kg eines Ofenausbruchsgemischs mit einem Fluorgehalt zwischen ca. 10 bis 20 %. Für Deutschland sind der Bundesregierung keine Durchschnittswerte bekannt. Nach Angaben des Gesamtverbands der Deutschen Aluminiumindustrie (GDA) kommen in Deutschland aufgrund der verwendeten Elektrolysetechniken PAK-Emissionen im Vergleich zu dem genannten europäischen Durchschnittswert in deutlich geringeren Mengen vor; außerdem würde in Deutschland der Grenzwert für gasförmige anorganische Fluorverbindungen aus dem Ofenhaus, der nach den Anforderungen der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) bei 0,5 kg pro Tonne Primäraluminium liegt, deutlich unterschritten.

Die bei der Elektrolyse anfallenden fluoridbeladenen Aluminiumoxide werden im Kreislaufprozeß wieder der Schmelze zugeführt. Abfall entsteht dabei nicht. Bei der trockenen Abgasreinigung, die in modernen Aluminiumwerken angewandt wird, entsteht kein Abwasser.

g) Bei der Erzeugung von Primäraluminium entstehen keine relevanten Dioxin- und Furanemissionen (bezogen auf den unter Leitung des UBA erstellten Berichtes des Länderausschusses für Immissionsschutz „Erarbeitung von Anforderungen zur Emissionsbegrenzung von Dioxinen und Furanen": angestrebter Zielwert von 0,1 ng Toxizitätsequivalenz [TE]/m^3).

11. Ist der Bundesregierung bekannt,

 a) welche Mengen an Chemikalien (Chromate, Phosphate, Schwefelsäure, Oxalsäure, etc.) pro Tonne Aluminium zu dessen Oberflächenbehandlung und -vergütung eingesetzt werden,

 b) welche Tonnage an Rohaluminium chemisch und/oder elektrolytisch nachbehandelt wird,

 welche Energiemengen pro Tonne Aluminium-Endprodukt hierzu benötigt werden,

 welche Abwasserbelastungen mit diesen Verfahrensschritten verknüpft sind?

Die Frage kann nur auf der Basis von Schätzungen beantwortet werden, da genaue Zahlen nicht zur Verfügung stehen. Die Menge der verwendeten Chemikalien hängt nicht so sehr von der verarbeiteten Tonnage, sondern von dem Umfang der behandelten Oberfläche ab. Solche Schätzungen sind jedoch nicht belastbar. Aluminiumoberflächen, die zur Lackierung vorgesehen sind, werden vorher chromatiert oder phosphatiert. Die zur Lackierung vorbehandelten Aluminiumoberflächen werden bundesweit auf 50 Mio. m^2 geschätzt, wobei jeweils etwa die Hälfte chromatiert bzw. phosphatiert wird. Da Chromatierlösungen wesentlich geringer konzentriert sind als Eloxierbäder, ist der Verlust durch Austrag wesentlich geringer. Er liegt zwischen 1 und 5 g/l. Angesichts dieser Bandbreite kann keine aussagefähige Zahl zum Chemikalieneinsatz beim Chromatieren/Phosphatieren genannt werden.

Der Energieverbrauch liegt bei rd. 5 kWh/m^2 eloxierter Oberfläche. Energie wird für den eigentlichen Eloxierprozeß sowie für den Betrieb von Kühlaggregaten und Abluftanlagen benötigt. Die Gewässerbelastung aus Eloxierprozessen ist gering, da als Abwasserinhaltsstoffe im wesentlichen lediglich Aluminium und Sulfat vorkommen. Das aluminiumhaltige Abwasser wirkt sich in der Kläranlage in der Regel positiv aus, da es einen Reinigungseffekt hat. Die Abwasserbelastung aus der chemischen Behandlung wird überwiegend durch die Chromatierung verursacht. An das Einleiten von Abwasser werden gemäß § 7a Wasserhaushaltsgesetz Anforderungen nach dem Stand der Technik gestellt. So gilt z. B. für Chrom III ein Wert von 0,5 mg/l und für Chrom VI 0,1 mg/l.

12. Welche Firmen betreiben – weltweit gesehen – nach Erkenntnissen der Bundesregierung die zehn größten Produktionsstätten?

    Auf der Basis welcher Primärenergie werden diese Produktionen betrieben?

Die größten Aluminiumhütten der Welt und die dort eingesetzten Energieträger können folgender Tabelle entnommen werden:

	Land	*Standort*	*Firma/Betreiber*	*Kapazität in t*	*Hauptenergieträger*
1.	Rußland	Bratsk	Bratsk Aluminium Works	850 000	Wasser
2.	Rußland	Krasnoyarsk	Krasnoyarsk Aluminium Works	810 000	Wasser
3.	Tadschikistan	Tursunzade	Tadzhik Aluminium Works	520 000	Wasser
4.	Republik Südafrika	Richards Bay	Alusaf Hillside Smelter Ltd.	490 000	Kohle
5.	Bahrain	Knuff	Aluminium Bahrain B. S. C.	460 000	Erdgas
6.	Venezuela	Puerto Ordaz	VENALUM	430 000	Wasser
7.	Kanada	Baie Comeau	Canadian Reynolds Metals Co. Ltd.	400 000	Wasser
8.	Brasilien	Sao Luis	ALUMAR	385 000	Wasser
9.	Australien	Tomago	Tomago Aluminium Company	380 000	Kohle
10.	Kanada	Becancour	Aluminerie de Becancour Inc.	360 000	Wasser

Quelle: Joachim Nitsche: Primary Aluminium Smelters and Producers of the World.

13. Welche Kenntnisse besitzt die Bundesregierung über die Pläne des Shell-Konzerns und einem großen Aluminium-Produzenten, in Nigeria basierend auf Erdöl eine Aluminium-Produktion im Tropenwald zu errichten?

Nach Kenntnis der Bundesregierung ist der Shell-Konzern als Unternehmen nicht unmittelbar an der Errichtung dieses Aluminium-Werkes in Nigeria beteiligt. Die Shell-Petroleum Development Company of Nigeria (Shell Anteil 30 %) wird als Energielieferant für das Kraftwerk auftreten. Nach einer Übergangsphase soll in dem Kraftwerk sog. assoziiertes Gas eingesetzt werden, das als Nebenprodukt bei der Erdölförderung anfällt. Dieses Gas müßte sonst mangels anderer Verwendungsmöglichkeiten abgefackelt werden.

Nach Berichten der Fachliteratur wird die Aluminium Smelting Company of Nigeria (Alscom) ihre erste Produktionslinie mit einer Jahreskapazität von 90 000 t Aluminium in Betrieb nehmen. Mit der Fertigstellung der zweiten Linie von 90 000 t im Jahr 1997 wird die Produktionskapazität auf 180 000 t/Jahr steigen.

Das Gas wird aus Shell gehörenden Konzessionen geliefert. Da die Produktionsanlage der Verarbeitung importierten Bauxits dienen soll, sind mithin Tropenwaldverluste durch Bauxitabbau vor Ort nicht zu erwarten.

14. Wie beurteilt die Bundesregierung die in den letzten Jahren deutlich gestiegene Importquote von Aluminium/-produkten unter besonderer Berücksichtigung der damit ins Ausland verlagerten Umweltbelastungen?

    Sind ihr Vergleichswerte über Energieverbrauch/Abfallentstehung und -entsorgung der wichtigsten Aluminium-Rohstoff exportierenden und verarbeitenden Staaten wie Australien, Brasilien, China, Ghana, Griechenland, Guinea, GUS, Jamaica, Niederlande, Norwegen, Sierra Leone, Surinam, Ungarn, Venezuela bekannt, und wie bewertet sie diese?

Veränderungen der internationalen Produktionsstrukturen der Primäraluminiumerzeugung spiegeln die natürlichen Standortvorteile der Länder wider, die mit Rohstoffen bzw. günstigen, nicht exportierbaren Energieressourcen ausgestattet sind. Allein aus einem gestiegenen Import auf eine Verlagerung von Umweltbelastungen zu schließen, ist nicht möglich. Gleichzeitig müßte mindestens auch die Entwicklung des Verbrauchs und der Exporte, aber auch der natürlichen und der technischen, rechtlichen und infrastrukturellen Produktionsbedingungen in den von der Standortverlagerung betroffenen Ländern berücksichtigt werden.

Für eine umfassende, quantitative Erfassung und qualitative Bewertung der bei Herstellung (Gewinnung und Verarbeitung) von Aluminium im Ausland entstehenden Umweltbelastungen liegen der Bundesregierung keine ausreichenden Informationen vor. Die Bundesregierung unterstützt den Aufbau und die Anwendung von internationalen Input-Output-Modellen, mit deren Hilfe die Umweltfolgen der internationalen Handelsbeziehungen quantifiziert werden können, wie sie es in ihrer Antwort auf die Große Anfrage zum Stand der umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) bereits dargelegt hat (Drucksache 13/4435 vom 23. April 1996, hier insbesondere Antwort auf die Frage D. 12). Im Rahmen des Themenbereiches der UGR „Material- und Energieflußrechnungen" werden die internationalen Verflechtungen in physischer Hinsicht berücksichtigt, indem auch die indirekten Emissionen, die mit dem Im- oder Export von Gütern verbunden sind, ausgewiesen werden sollen.

15. Denkt die Bundesregierung an die Einführung ökologischer Korrekturfaktoren für Importe aus Staaten, in denen Umwelt- und Sozialdumping betrieben wird?

    Wenn ja, in welcher Form?

    Wenn nein, wie möchte sie für deutsche Aluminiumproduzenten und -verwerter Chancengleichheit auf dem nationalen und den internationalen Märkten sicherstellen?

Es gibt in der WTO keine Rechtsgrundlage für Eingriffe in den internationalen Handel aufgrund von unterschiedlichen sozialen Gegebenheiten unter WTO-Mitgliedern. Sofern mit der Einführung ökologischer Korrekturfaktoren bezüglich Umwelt- und Sozialdumping an handelspolitische Maßnahmen gedacht wird, könnte die Bundesregierung diese nicht im Alleingang treffen, da die Handelspolitik in die Zuständigkeit der Europäischen Gemeinschaft fällt. Die Europäische Gemeinschaft muß sich ihrerseits im Hinblick auf handelspolitische Maßnahmen solcher Art an den im Rahmen der Welthandelsorganisation geltenden Regeln orientieren. Sofern darüber hinausgehende Rege-

lungen im Sozial- und Umweltbereich getroffen werden sollen, liegt gemischte Zuständigkeit der Europäischen Gemeinschaft und ihrer Mitgliedstaaten vor.

Im Vorfeld der ersten WTO-Ministerkonferenz in Singapur wurde von einigen Mitgliedsländern, insbesondere den USA, eine Erörterung über Kernarbeitsnormen (ausbeuterische Kinder- und Gefangenenarbeit, Zulassung von Gewerkschaften, kollektive Lohnverhandlungen) in der WTO gefordert.

In die Schlußerklärung der ersten WTO-Ministerkonferenz vom 9. bis 13. Dezember 1996 in Singapur ist gegen den anfänglichen Widerstand vieler Entwicklungsländer eine Aussage zu diesem Thema aufgenommen worden. Die Minister bekennen sich in der Erklärung zur Einhaltung international anerkannter Arbeitsnormen und heben die Kompetenz der Internationalen Arbeitsorganisation (IAO) für die Schaffung und die Befassung mit solchen Normen hervor; sie versichern ihre Unterstützung für die Tätigkeit der IAO in diesem Bereich. Ferner drücken sie ihre Überzeugung aus, daß Wirtschaftswachstum und -entwicklung als Folge weiterer Handelsliberalisierung zur Förderung solcher Normen beitragen. Einem protektionistischen Mißbrauch solcher Normen erteilen sie eine Absage und betonen, daß komparative Vorteile insbesondere von Entwicklungsländern durch niedrige Lohnkosten in keiner Weise in Frage gestellt werden sollen. Im Hinblick darauf verweisen sie auf die Fortsetzung der gegenwärtigen Zusammenarbeit zwischen WTO und IAO.

Darüber hinaus setzt sich die Bundesregierung für eine Liberalisierung des europäischen Energiemarktes mit der Zielsetzung ein, die Wettbewerbsbedingungen für im internationalen Wettbewerb stehende Großabnehmer anzugleichen.

16. Sind der Bundesregierung deutsche Hersteller bekannt, die zur Unterlaufung deutscher Umwelt- und Sozialstandards ihre Produktion ins Ausland verlegt haben oder dies zumindest erwägen?

Der Bundesregierung sind keine deutschen Hersteller bekannt, die zur Unterlaufung deutscher Umwelt- und Sozialstandards ihre Produktion ins Ausland verlegt haben oder dies zumindest erwägen. Es besteht keine Verpflichtung von deutschen Unternehmen, gegenüber der Bundesregierung die Motive für eine Produktionsverlagerung ins Ausland offenzulegen. Die Aufgabe von deutschen Produktionsstätten geschah wohl vor allem aufgrund des im internationalen Vergleich hohen Stromkostenniveaus.

Um Produktionsverlagerungen ins Ausland zum Zwecke der Umgehung von strengeren Umwelt- und Sozialstandards im Heimatland entgegenzuwirken, hat die OECD im Jahr 1976 die „Erklärung über internationale Investitionen und multinationale Unternehmen" verabschiedet. Danach werden transnationale Unternehmen in rechtlich unverbindlicher Form dazu aufgefordert, bei Investitionen in anderen OECD-Staaten dem Umweltschutz sowie der Beschäftigung und den Beziehungen zwischen den Sozialpartnern angemessen Rechnung zu tragen.

17. Wieviel kostet eine Tonne Aluminium derzeit auf dem Weltmarkt, und was bezahlt derzeit ein Haushalts- bzw. Industriekunde für ein Kilo Aluminium?

Der Preis für Aluminium bildet sich auf dem Weltmarkt. Richtgröße ist die Preisnotierung, die an der Londoner Metallbörse (LME) börsentäglich ermittelt wird. Die Börsenpreise unterliegen starken Schwankungen. So lag die LME Preisnotierung (Kassa) beispielsweise am 2. Januar 1996 bei 1 674 US-$ und am 25. November 1996 bei 1 485 US-$ je Tonne.

Industriekunden zahlen je nach Standort und Verarbeitungsstufe darüber hinaus Zuschläge wie z. B. Fracht, Zoll und Prämien für Formate. In Abhängigkeit der Wertschöpfungsstufe bzw. des Verarbeitungsprozesses erhöht sich der Verkaufspreis bis zum Endverbraucher.

Haushaltskunden kaufen kein Rohaluminium, sondern aluminiumhaltige Endprodukte (Autos, Bauteile, Verpackungen). Aufgrund der Bandbreite der Produkte und unterschiedlichster Veredelungsstufen sind entsprechende Angaben nicht möglich und wären auch nicht aussagekräftig.

18. Welcher Preis für ein Kilo Aluminium müßte entrichtet werden, wenn in Deutschland alle direkten (z. B. Investitionszuschüsse) und indirekten Subventionen (z. B. niedrige Strompreise für Sondervertragskunden) in die Preisbildung Eingang finden würden?

In Deutschland gibt es für die Aluminiumindustrie keine spezifischen, branchenbezogenen Zuschüsse. Strompreise für Sondervertragskunden werden in Deutschland zwischen diesen und den Stromerzeugern frei ausgehandelt. Solche Preise beinhalten keine Subventionen. Es ist selbstverständlich, daß für Grundlastabnehmer andere Konditionen ökonomisch darstellbar sind als für unregelmäßige Spitzenlastabnehmer oder Privatkunden.

19. Welchen Preis müßte ein Kilo – z. B. als Haushaltsfolie verwendungsfähiges – Aluminium betragen, würden alle externen Kosten der Rohstoffgewinnung (z. B. durch Beeinträchtigung der Lebensräume ethnischer Minderheiten, Rodung von Regenwäldern, Rekultivierung ausgebeuteter Gruben), der ökologischen und sozialen Folgen der Energiegewinnung (z. B. Regenwaldüberflutung für große Wasserkraftwerke, Nutzung der Atomkraft und Stein-/Braunkohle) sowie der Schäden durch Schadgase (z. B. Flußsäure, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid) und Treibhausgase (Kohlendioxid, Methan, Tetrafluorkohlenstoff, Hexafluorethan u. a.) berücksichtigt?

20. Stimmt die Bundesregierung mit uns überein, daß spätestens seit der Umwelt- und Entwicklungskonferenz von Rio 1992 für die Bundesrepublik

Deutschland die verbindliche Verpflichtung existiert, die Externalisierung von direkten und indirekten sozialen Kosten durch die Aluminiumindustrie schrittweise zu beenden, und Instrumente zur Internalisierung dieser Kosten für die deutschen Verbraucherinnen und Verbraucher zu ergreifen?

Der Bundesregierung sind keine Untersuchungen bekannt, die im Ergebnis eine Berechnung der gesamten externen Kosten erlauben würden. Einzelne Faktoren der externen Lasten der Aluminiumherstellung (sog. ökologische Rucksäcke) werden gegenwärtig in einem Kooperationsvorhaben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und dem Umweltbundesamt (UBA) untersucht. Es handelt sich dabei um die Ablagerungen auf Böden und die Emissionen in das Medium Wasser, die durch die Gewinnung von Bauxit und der Herstellung von Aluminium einschließlich der Verhüttung entstehen, sowie die entsprechenden Energieverbrauchsmengen. Die externen Lasten werden in physikalischen Einheiten ermittelt. Das Vorhaben soll 1997 abgeschlossen werden.

Um die in Frage 15 geforderte „Chancengleichheit" auf nationalen und internationalen Märkten sicherzustellen, müßten die externen Kosten mindestens aller konkurrierenden Werkstoffe in gleichem Ausmaß und international zeitgleich internalisiert werden. Soweit dies überhaupt möglich ist, kann sicherlich nur schrittweise vorgegangen werden. Hierfür setzt sich die Bundesregierung im Rahmen internationaler Verhandlungen ein. Darüber hinaus begrüßt und unterstützt die Bundesregierung freiwillige Vereinbarungen zur Verminderung externer Kosten, wie sie gerade auch von der deutschen Wirtschaft im Rahmen der „Selbstverpflichtungserklärung zur Klimavorsorge" (März 1996) zur Minderung von CO_2-Emissionen und in der Selbstverpflichtungserklärung der deutschen Aluminiumindustrie zur Verminderung von perfluorierten Kohlenstoffverbindungen bereits eingegangen worden sind (s. hierzu auch Antworten auf die Fragen 26 und 27).

Einen Teil der angesprochenen „externen Kosten", wie z. B. die Rekultivierungskosten, spiegeln sich bereits heute in den Produktionskosten der Unternehmen wider. Eine Quantifizierung aller externen Kosten ist aber schon aus methodischen Gründen nicht möglich. Zum einen gibt es keine vollständige Erfassung der Umweltbelastungen in physischer Hinsicht und zum anderen stellt die monetäre Bewertung dieser Effekte mangels international anerkannter solider Bewertungsverfahren ein unüberwindbares Problem dar. Entsprechend ist auch eine derartige Verpflichtung nach Auffassung der Bundesregierung in den Beschlüssen von Rio nicht enthalten.

Die Bundesregierung begrüßt jedoch Bemühungen der Rohstoff exportierenden Länder, durch geeignete Maßnahmen, beispielsweise den Einsatz ökonomischer Instrumente, den in der „Rio-Deklaration" (Prinzip 16) enthaltenen Grundsatz der Internalisierung von Umweltkosten und des Verursacherprinzips Geltung zu verschaffen.

Insgesamt bildet die Internalisierung externer Kosten eine grundlegende Herausforderung für eine ökologisch orientierte Marktwirtschaft und ist kein aluminiumspezifisches Problem.

III. Klimagefährdung durch die Aluminiumproduktion

21. Ist der Bundesregierung bekannt, welche Kohlendioxid-(CO_2-)Belastung der Atmosphäre durchschnittlich durch ein Kilogramm verwendungsfähiges Aluminium von der Rohstoffgewinnung und -verarbeitung, über den Transport bis hin zur Produktion und Verarbeitung entsteht?

Der Bundesregierung ist aus der Diskussion um Ökobilanzen bekannt, daß Fragen zur Ressourceninanspruchnahme bzw. Klimagefährdung sinnvollerweise nicht alleine mit Zahlenangaben zur Produktion eines Materials beantwortet werden können. Vorliegende, ganzheitliche Bilanzierungen belegen insbesondere für Aluminium, daß gerade in der Nutzungsphase der Produkte vergleichsweise hohe Einsparungen erzielt werden, die die Ressourceninanspruchnahme während der Produktion oft deutlich überkompensieren.

Bezogen auf die europäische Situation entstehen bei der Herstellung von 1 kg Primäraluminium ca. 4,6 kg CO_2. Grundsätzlich hängt die CO_2-Emission bei der Produktion von Aluminium von Faktoren wie Transportmittel und Transportentfernung, Prozeßtechnologie und Art der eingesetzten Energie und Rohstoffe ab.

Erheblich verstärkt werden diese Einspareffekte in der Kreislaufwirtschaft: Eine Bilanzierung des Instituts für Kunststoffkunde und Kunststoffprüfung der Universität Stuttgart (1993) belegt für recycelte Aluminiumkotflügel, daß diese schon zu Beginn der zweiten Nutzungsphase bezüglich Energieverbrauch bzw. CO_2-Emission niedriger liegen als alle anderen bilanzierten, organischen und metallischen Werkstoffe. Bei diesen Berechnungen wurden die Primärmetallproduktion und die erste Nutzungsphase, das Recycling und eine erneute Nutzung berücksichtigt.

In einer weiteren Ökobilanzstudie wurde herausgefunden, daß bei der Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Automobils weniger als 10 % der treibhausrelevanten Emissionen bei der Herstellung, einschließlich der Herstellung der Vormaterialien, und mehr als 90 % während der Nutzungsphase anfallen können. Dieses Beispiel verdeutlicht, daß Aussagen zur Treibhausrelevanz, die die Nutzungsphase nicht einbeziehen, im ökologischen Sinne nicht zielführend sind.

22. Sind der Bundesregierung Untersuchungen über die Klimarelevanz großer Staudämme zur Wasserkraftnutzung bekannt, und wie bewertet sie diese angesichts des hohen Anteils der Wasserkraftnutzung bei importierten Aluminium-Produkten?

    Welche Menge Methan (CH_4) wäre demnach einer Tonne Aluminium zuzurechnen?

Biomasse bindet beim Wachstum eine gewisse Menge an CO_2. Diese wird wieder frei, wenn die Biomasse z. B. energetisch genutzt oder biologisch abgebaut wird. Man spricht daher von einer CO_2-Neutralität. Der Bundesregierung sind Veröffentlichungen bekannt, die auf CO_2- und Methanfreisetzung aus Stauseen eingehen. Emissionsquelle ist die Umsetzung vorhandener Biomasse, die z. T. aus Holz und Blattmasse stammt, überwiegend aber natürlicher Bestandteil des vom Fluß transportierten Sediments ist.

Auch auf internationaler Ebene wird die Klimarelevanz der Wasserkraftnutzung untersucht. So wird im 2. Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses über Klimaänderungen (IPCC) darauf hingewiesen, daß die Wasserkraftnutzung nicht frei von CO_2- und CH_4-Emissionen ist, aber eine sehr große Variationsbreite besteht. Allgemeine Angaben können jedoch wegen der Abhängigkeit von Biomasseanteil im Bereich der Stauseen, zu der konkrete Unterlagen nicht verfügbar sind, nicht gemacht werden. Neben dem Biomassegehalt spielen auch die Art des Wasserkörpers und klimatische Bedingungen (insbesondere die Temperaturen) hierbei eine Rolle.

Wasser liefert derzeit global rd. 19 % des Stroms und trägt damit besonders effizient zur Substitution von fossilen Energien bei.

23. Wie beurteilt die Bundesregierung die bei der Aluminumproduktion und -bearbeitung entstehenden perfluorierten Kohlenstoff-Verbindungen unter Klimaschutzaspekten?

Welche Mengen perfluorierter Kohlenstoff-Verbindungen werden ihrer Kenntnis nach pro Tonne Rohaluminium bzw. pro Tonne Raffinat-Aluminium emittiert?

Sind ihr jüngste – im Rahmen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) angestellte – Untersuchungen bekannt, denen zufolge pro Tonne Aluminum mindestens 1,6 Kilogramm Tetrafluorkohlenstoff (CF_4)- und 200 Gramm Hexafluorethan (C_2F_6)-Verbindungen mit atmosphärischen Verweilzeiten von bis zu 10 000 Jahren entstehen, und wie beurteilt sie dies?

Die bei der Herstellung von Primäraluminium freiwerdenden perfluorierten Kohlenstoff-Verbindungen CF_4 und C_2F_6 sind klimawirksam, da sie starke Absorptionsbande im infraroten Spektralbereich besitzen. Bei der Raffination, der Bearbeitung und dem Umschmelzen von Aluminium werden dagegen keine perfluorierten Verbindungen emittiert.

Bezüglich der Emissionsfaktoren pro produzierter Tonne Primäraluminium wurden im 2. Sachstandsbericht des IPCC drei verschiedene Veröffentlichungen angegeben. Diese Schätzungen für den Emissionsfaktor variierten damals für CF_4 zwischen 0,6 und 2,5 kg und C_2F_6 zwischen 0,06 und 0,25 kg pro produzierter Tonne Primäraluminium. Ein Grund für die große Spannbreite dieser Schätzungen dürfte aus der Tatsache folgen, daß diese Emissionen stark von der verwendeten Ofentechnik, -bedienung sowie -steuerung abhängen. Bei den geschätzten Emissionsfaktoren im 2. Sachstandsbericht wurden jedoch die Ergebnisse von neuesten Höhenprofilmessungen für den Zeitraum 1980 bis 1995 noch nicht berücksichtigt. Diese Höhenprofilmessungen legen nahe, daß das in der Atmosphäre vorhandene CF_4 zu ca. 50 % natürlicher Herkunft ist. Natürliche Quellen für die Emission von perfluorierten Kohlenwasserstoffen sind z. B. Vulkanausbrüche und Erdgas.

Anhand von Eiskernproben konnte im Jahr 1995 inzwischen außerdem nachgewiesen werden, daß CF_4 bereits in der Atmosphäre vorhanden war, lange bevor es möglich war, Aluminium industriell herzustellen. Annahmen, die die heutige CF_4-Konzentration in der Atmosphäre ausschließlich der Aluminiumproduktion zuschreiben, sind somit widerlegt.

Harnisch (1995) vom Max-Planck-Institut für Aeronomie berechnete aus der Zunahme der CF_4-Konzentration in der freien Atmosphäre einerseits und der globalen Aluminiumproduktion andererseits die CF_4-Emissionen pro produzierter Tonne Primäraluminium zu 0,75 kg CF_4. Unter der Annahme für einen globalen Mix bezüglich der gegenwärtig verwendeten Ofentechnologien kommt er zu spezifischen CF_4-Emissionen von etwas weniger als 0,5 kg/t Aluminium. Präzise Daten für Deutschland werden Anfang 1997 nach Abschluß eines umfangreichen Meßprogramms in allen deutschen Primäraluminiumhütten, das auf Initiativen der Bundesregierung und der deutschen Aluminiumindustrie unter der Federführung eines unabhängigen Meßinstituts durchgeführt wird, zur Verfügung stehen.

Die Bundesregierung hat das Problem der Emission perfluorierter Kohlenstoff-Verbindungen im Rahmen der Arbeit der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO_2-Reduktion" aufgegriffen und erarbeitet Maßnahmen zur Emissionsreduktion. Gemeinsam mit der deutschen Aluminiumindustrie wurde die Frage der Emissionsreduzierung perfluorierter Kohlenstoffverbindungen eingehend beraten und eine entsprechende Selbstverpflichtung der Aluminiumindustrie entgegengenommen. Hierzu wird auf die Antwort zu Frage Nr. 26 verwiesen.

24. Welche Mengen perfluorierter Kohlenstoff-Verbindungen werden derzeit nach jüngst verfügbaren Angaben in der Bundesrepublik Deutschland und weltweit emittiert?

Für Deutschland wurden die Emissionen der perfluorierten Kohlenstoff-Verbindungen CF_4 bzw. C_2F_6 auf rd. 1 000 Tonnen bzw. auf rd. 150 Tonnen im Jahr 1990 geschätzt (1. Bericht der Bundesregierung zur Klimarahmenkonvention vom September 1994). Genauere Angaben werden 1997 vorliegen (vgl. Antwort zu Frage 23).

Weltweit wurden im Zeitraum 1978 bis 1995 jährlich schätzungsweise rd. 14 600 t CF_4 und etwa 1 800 t C_2F_6 in die Atmosphäre emittiert (Harnisch, J., EPA-Workshop on PFC, Washington D. C. 8. bis 9. Mai 1996).

25. Kann die Bundesregierung bestätigen, daß deren Treibhauswirksamkeit die von CO_2 um das mehr als 8 000fache übersteigt und diese damit weltweit schon zu 2% am gesamten Aufkommen an menschgemachten Treibhausgasen beteiligt sind?

Betrachtet man einen Zeithorizont von 100 Jahren, übersteigt die Treibhauswirksamkeit eines Moleküls CF_4 etwa das 6 500fache derjenigen eines CO_2-Moleküls. Für C_2F_6 liegt dieser Wert ungefähr bei 9 200. Der Beitrag der CF_4-Emissionen zum anthropogenen Treibhauseffekt wurde für die 80er Jahre bisher auf 1,7 % geschätzt (IPCC, 2. Sachstandsbericht 1995). Die dieser Schätzung zugrundeliegenden Annahmen sind jedoch nach neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen zu revidieren.

Nach neuesten Berechnungen von Harnisch vom Max-Planck-Institut für Aeronomie beträgt der Anteil der perfluorierten Kohlenstoffverbindungen am anthropogen verursachten Treibhauseffekt etwa 0,3 %. Wenn darüber hinaus berücksichtigt wird, daß etwa 50 % des in der Atmosphäre vorhandenen CF_4 aus natürlichen Quellen stammt, reduziert sich dieser Wert auf ca. 0,2 %.

26. Inwieweit findet die Verminderung von Emissionen perfluorierter Kohlenstoff-Verbindungen ihren Niederschlag in der Klimaschutzpolitik der Bundesregierung?

Stimmt die Bundesregierung mit uns überein, daß als erster Schritt der Verzicht auf Aluminium in allen kurzlebigen Anwendungen – wie z. B. im Verpackungsbereich – eine unverzichtbare Klimaschutzmaßnahme darstellt?

Auf der Grundlage des Kabinettbeschlusses vom 11. Dezember 1991 betrachtete die Interministerielle Arbeitsgruppe (IMA) „CO_2-Reduktion" im Hinblick auf ein Gesamtkonzept zur Reduktion von CO_2-Emissionen und weiterer klimarelevanter Treibhausgasemissionen auch die insbesondere bei der Herstellung von Primäraluminium entstehenden perfluorierten Kohlenstoffverbindungen (PFC).

Der ausführliche Sachstand zur Umsetzung der Maßnahmen zur Minderung der Emissionen von CO_2 und anderen Treibhausgasen, darunter auch der PFC, ist im „Beschluß der Bundesregierung zur Verminderung der CO_2-Emissionen und anderer Treibhausgasemissionen in der Bundesrepublik Deutschland auf der Grundlage des 3. Berichtes der Interministeriellen Arbeitsgruppe „CO_2-Reduktion" (IMA „CO_2-Reduktion") vom 29. September 1994 dargestellt (Drucksache 12/8557).

Ebenda wurde ausgeführt, daß bei der Aluminiumelektrolyse, der Hauptquelle der PFC-Emissionen, Primärmaßnahmen, insbesondere eine verbesserte Steuerungstechnik zur Verminderung der Emissionen, zur Verfügung stehen.

Die Bundesregierung nahm Gespräche mit der deutschen Aluminiumindustrie auf mit dem Ziel, die CF_4- und C_2F_6-Emissionen zu reduzieren. Im Ergebnis hat sich die deutsche Primäraluminiumindustrie im Jahr 1995 freiwillig verpflichtet, die CF_4-/C_2F_6-Emissionen bis 2005 auf der Basis der Werte von 1987 um 50 % zu vermindern und dies durch das erwähnte Meßprogramm (s. Antwort zu Frage 23) nachzuweisen. Darüber hinaus beauftragte das Bundeskabinett die IMA „CO_2-Reduktion", die Arbeiten zur Verminderung der Treibhausgase CF_4 und C_2F_6 sowie anderer treibhauswirksamer Emissionen fortzuführen und in ihrem nächsten Bericht Ziele und Emissionsminderungsmaßnahmen vorzulegen.

Innerhalb der Europäischen Union beteiligt sich die Bundesregierung aktiv an der Erarbeitung von Vorschlägen für Maßnahmen zur Minderung von PFC-Emissionen. Sie setzt sich des weiteren für eine Aufnahme dieser Vorschläge in ein Klimaprotokoll zur Klimarahmenkonvention ein.

1995 betrug der Aluminiumeinsatz im Verpackungsbereich in Deutschland rd. 56 000 t. Insgesamt ist dies bezogen auf den gesamten Aluminiumverbrauch weniger als 6 %. Darüber hinaus wurde im Rahmen von Ökobilanzen festgestellt, daß beispielsweise der Ersatz von Aluminium-Getränkedosen – Anteil am Getränkedosenmarkt in Deutschland ca. 10 % – durch Weißblechdosen zu keinem nennenswerten gesamtökologischen Vorteil führt. Vor diesem Hintergrund wäre ein Verzicht von Aluminium im Verpackungsbereich nicht zielführend.

27. Wie will die Bundesregierung die Verminderung perfluorierter Kohlenstoff-Verbindungen im Rahmen der Verhandlungen für ein Protokoll zur Klimarahmen-Konvention zur Geltung bringen, und welche Reduktionsziele wird sie dabei vorschlagen?

Stimmt sie mit uns überein, daß es für glaubwürdige Forderungen im internationalen Klimaschutz vorbildlicher nationaler Vorreiterstaaten bedarf, wie es die Bundesregierung bei der CO_2-Reduktion lange für die Bundesrepublik Deutschland in Anspruch genommen hat?

Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, weltweit die Reduktion von Emissionen perfluorierter Kohlenwasserstoffe aus der Aluminiumindustrie in einem Protokoll oder anderem Rechtsinstrument zur Klimarahmenkonvention (Verabschiedung auf der 3. Vertragsstaatenkonferenz 1997) zu regeln. Die Europäische Union hat bei der 2. Vertragsstaatenkonferenz zur Klimarahmenkonvention im Juli 1996 in Genf Vorschläge für Maßnahmen zur Begrenzung und Reduktion der Emission dieser Stoffe in einem Klimaprotokoll vorgelegt. Was nationale Maßnahmen betrifft, so hat die Bundesregierung die Interministerielle Arbeitsgruppe „CO_2-Reduktion" beauftragt, in ihrem nächsten Bericht Ziele und Emissionsminderungsmaßnahmen u. a. auch für perfluorierte Kohlenwasserstoffe (CF_4, C_2F_6) vorzulegen. Hierzu wird die Bundesregierung die Erfahrungen aus der CF_4-/C_2F_6-Selbstverpflichtung der deutschen Alumi-

niumindustrie und dem umfangreichen Meßprogramm nutzen.

Durchgreifende Erfolge im globalen Klimaschutz erfordern auch entsprechende Maßnahmen in allen betroffenen Staaten.

28. Welche Menge an gemischt fluoriert-chlorierten Verbindungen (wie z. B. FCKW) fallen nach Kenntnis der Bundesregierung bei der Aluminium-Produktion in Deutschland und weltweit an?

Nach Kenntnis der Bundesregierung fallen bei der Aluminiumproduktion keine fluoriert-chlorierten Verbindungen an.

IV. Aluminium-Einsatz im Verkehrsbereich

29. Sind der Bundesregierung Abschätzungen darüber bekannt, ob der hohe Energieeinsatz für die Aluminiumverwendung im Automobilbereich in einem vernünftigen Verhältnis zu der durch die Gewichtseinsparung möglichen Kraftstoff-Einsparung steht?

Die Automobilindustrie hat der Bundesregierung zugesagt, beim Pkw bis zum Jahr 2005 gegenüber 1990 den Kraftstoffverbrauch aller verkauften Neufahrzeuge um 25 % zu senken. Zur Erreichung dieses Ziels könnte u. a. auch eine Gewichtsreduzierung beitragen.

Die Angaben darüber, welche Kraftstoffeinsparung je 100 kg Gewichtsverminderung möglich ist, streuen sehr stark zwischen 0,05 l bis 0,37 l/100 km (Wallentowitz, Rappen, Gossen in VDI-Berichte Nr. 1307, 1996, S. 215) und 0,2 l bis 0,7 l/100 km (Engl, Freier, Imlau in VDI-Berichte Nr. 1235, 1995, S. 42/43). Nach letztgenanntem Bericht setzt das Institut für Kunststoffprüfung und -kunde der Universität Stuttgart einen Wert von 0,4 l/100 km an. Lege man diesen Wert zugrunde, so entspreche nach einer Laufleistung von ca. 100 000 km die Energiebilanz der Aluminiumkarrosserie der einer Stahlkarosserie. Dabei habe das Institut einen Gewichtsvorteil einer Aluminiumkarosserie mit 40 % gegenüber einer konventionellen Stahlkarosserie vorausgesetzt. Bei Vergleich mit einer um 25 % gewichtsreduzierten Stahlkarosserie, die von der Industrie in Aussicht gestellt wurde, soll der Energiegleichstand der Aluminiumkarosserie bei 300 000 km erreicht werden.

Die Fahrzeugkarosserie eines Pkw mit ihrem derzeitigen Gewichtsanteil von 20 bis 30 % am Fahrzeuggesamtgewicht kann, bei gleichzeitiger Erfüllung höchster Anforderungen an die passive Sicherheit, nach heutigen Erkenntnissen durch den Aluminiumeinsatz um bis zu 50 % leichter werden. Die Automobilindustrie hat dazu festgestellt, daß eine Gewichtseinsparung von ca. 100 kg bei Pkw zu Verbrauchsminderungen von ca. 0,4 bis 0,6 l Kraftstoff je 100 km führen kann. Sie rechnet für heutige Serien-Pkw damit, daß ein Ausgleich des höheren Energieeinsatzes bei Verwendung von Primäraluminium durch die Verbrauchsminderung ab einer Fahrleistung von ca. 55 000 bis 80 000 km erreicht wird. Der Einsatz von Sekundäraluminium ist noch wesentlich energiegünstiger. Die Vorteile des Einsatzes von Aluminium für Verkehrsmittel bestehen insbesondere in der Gewichtsreduzierung, die mit Energieersparnis während der Nutzungsphase verbunden ist; in seiner unbegrenzten Recyclierbarkeit auf hohem Qualitätsniveau und des weiteren in seiner Korrosionsbeständigkeit.

Am Praxisbeispiel eines Pkw mit einer Vollaluminiumkarosserie und einer Gewichtseinsparung von etwa 200 kg wird demonstriert, daß der im Vergleich zur Stahlherstellung höhere Energieeinsatz bei der Aluminiumproduktion durch die Verbrauchsminderung beim Fahrzeug bereits nach ca. 60 000 km Fahrleistung ausgeglichen ist. Durch die energiegünstige Wiederverwertbarkeit von Aluminium kann sich dieses Verhältnis ab der zweiten Fahrzeuggeneration nochmals deutlich verbessern.

Vor dem Hintergrund der CO_2-Minderungsbemühungen begrüßt die Bundesregierung daher diese Ansätze in der Automobilindustrie. Letztlich bleibt es jedoch der Wirtschaft überlassen, mit welchen Mitteln und Materialien sie ihre Produkte fertigt, wenn die vorgegebenen Anforderungen erfüllt werden.

30. Wie beurteilt sie diese insbesondere angesichts der Bestrebungen einzelner Hersteller, im Karosserie-Bereich vorwiegend Aluminium einzusetzen?

Wie beurteilt sie die Rückgewinnbarkeit von in Autos verwendetem Aluminium, und welche Erfahrungen wurden damit bislang gemacht?

Aluminium ist ein traditioneller Werkstoff im Automobilbau. Aufgrund seiner unbegrenzten Recyclingfähigkeit, der vorhandenen umweltverträglichen Recyclingverfahren und etablierten Logistiksystemen wird Aluminium im Automobilbau auch weiterhin eine Zukunft haben. Der Einsatz von Recyclaten ist bereits jetzt sehr hoch und noch steigerbar. Die Entscheidung über den Einsatz von Aluminium erfordert eine Abwägung hinsichtlich Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz.

Nach Auskunft des Gesamtverbandes der Deutschen Aluminiumindustrie sind die Erfahrungen mit der Rückgewinnbarkeit von Aluminium sehr positiv. Zur Zeit erzielt der Automobilbereich bei der Anwendung von Aluminium die höchste Recyclingrate. Rund 95 % des Aluminiums im Automobil werden nach Ende der Lebensdauer erfaßt und wiederverwertet. Aluminiumschrotte aus dem Automobil werden zu qualitativ gleichwertigen Produkten verarbeitet, die erneut im Automobil verwendet werden. Die Erfassungslogistik und die vorhandenen Aufbereitungs- und Verwertungsverfahren haben so einen nahezu geschlossenen Stoffkreislauf entstehen lassen.

Mit Inkrafttreten des Kreislaufwirtschaftsgesetzes im Oktober 1996 tragen die Hersteller zukünftig gemäß § 22 die Produktverantwortung zur Erfüllung der Ziele der Kreislaufwirtschaft. Danach soll durch eine

recyclingfreundliche Konstruktion die umweltverträgliche Verwertung am Ende der Lebensdauer sichergestellt werden. Die Hersteller und Importeure von Kraftfahrzeugen mit hohem Aluminiumanteil, die Altautoverwerter und die Aluminiumindustrie sind gefordert, diesen Anforderungen gerecht zu werden. Die vorgenannten Ziele sind im übrigen Gegenstand einer freiwilligen Selbstverpflichtung zur umweltgerechten Altautoverwertung (Pkw) im Rahmen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, die der Bundesregierung von insgesamt 15 Wirtschaftsverbänden unter maßgeblicher Beteiligung der Autoindustrie am 21. Februar 1996 übergeben wurde. Diese Selbstverpflichtungserklärung wird durch eine Altautoverordnung der Bundesregierung mit den entsprechenden rechtlichen Rahmenbedingungen ergänzt werden.

31. In welchen Anwendungen des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs erachtet die Bundesregierung den Aluminium-Einsatz unter ökonomischen und ökologischen Aspekten als sinnvoll?

In welchem Ausmaß hält sie Aluminium durch Kunststoffe für ersetzbar, und wie beurteilt sie dabei die ökonomische und ökologische Bilanz?

Über Bedarf und Beschaffung von Schienenfahrzeugen und Bussen entscheiden die jeweiligen Verkehrsunternehmen in eigener Zuständigkeit. Die Auswahl von Stahl, Aluminium, Kunststoff oder anderer Stoffe und Produkte wird durch den jeweiligen Einsatzfall und Verwendungszweck des Fahrzeugs bestimmt. Der Betrieb der Fahrzeuge des öffentlichen Personennahverkehrs zeichnet sich insbesondere durch häufiges Wechseln zwischen Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen aus; das Gewicht der Fahrzeuge ist daher einer der bestimmenden Faktoren beim Energieverbrauch. Aus diesem Grunde versuchten die Konstrukteure solcher Fahrzeuge schon immer, den Leichtbau sowohl durch konstruktive Maßnahmen als auch durch die Wahl der Werkstoffe zu fördern.

Die Gestaltung von Bauteilen und -elementen erfordert hohe Ansprüche an die technische Sicherheit, den Brand- und Gesundheitsschutz sowie die Unbedenklichkeit beim Umgang. Wie bereits zur ersten Teilfrage ausgeführt, unterliegt die Auswahl von Aluminium, Kunststoffen oder anderen Stoffen und Produkten dem jeweiligen Einsatzfall und Verwendungszweck des Fahrzeugs.

Es ist darauf hinzuweisen, daß das Recycling von faserverstärkten Kunststoffen wesentlich schwieriger ist als das von Aluminium. Für Fahrzeuge des öffentlichen Personennahverkehrs wurden Kunststoffe bis jetzt nicht als Ersatz des Werkstoffes Aluminium, sondern aus Gründen der besseren Formgebung und zur Verwirklichung spezieller Designanforderungen verwendet, z. B. für besonders geformte Frontpartien der Fahrzeuge sowie für großflächige Innenverkleidungen und Abdeckungen in den Fahrzeugen.

V. Recycling

32. Wie beurteilt die Bundesregierung die Tatsache, daß bei der Erfassung und Verwertung von Verpackungsabfall in der Bundesrepublik Deutschland das Aluminium an letzter Stelle steht und damit die Quoten der Verpackungsverordnung weit unterschritten werden?

Entsprechend der Darstellung im Mengenstromnachweis der Duales System Deutschland GmbH für das Jahr 1995, der z. Z. noch von den hierfür zuständigen Länderbehörden geprüft wird, wurden 1995 rd. 70 % der Verkaufsverpackungen aus Aluminium stofflich verwertet. Zu berücksichtigen ist dabei, daß Aluminium im Regime der Duales System Deutschland GmbH mit einem Mengenanteil von 0,7 % die kleinste Materialfraktion darstellt. Entsprechend schwierig ist es, diese weit verteilte Menge einzusammeln. Hinzu kommt, daß Aluminium häufig eine Materialkomponente von geringem Anteil an einer Verpackung eines anderen Hauptmaterials darstellt. Wegen des hohen Materialwertes von gebrauchtem Aluminium besteht ein ständiger wirtschaftlicher Anreiz, aluminiumhaltige Verpackungen stofflich zu verwerten. Wegen des hohen Materialwertes ist darüber hinaus davon auszugehen, daß aluminiumhaltige Verpakkungen dem Stoffkreislauf auch mittelbar über den Metallhandel oder unmittelbar über die Sekundär-Aluminiumhütten wieder zugeführt werden.

33. Zu welchen Überlegungen bei der Bundesregierung haben die langjährigen Untersuchungen des Umweltbundesamtes, aber auch von Landesbehörden wie z. B. in Baden-Württemberg, zu Dioxin-Emissionen an Aluminium-Recyclinganlagen geführt?

Teilt die Bundesregierung unsere Ansicht, daß auch durch verbesserte Schmelzöfen das Problem der Dioxin-Entstehung durch Anhaftung lakkierter, verölter oder anderer Fremdstoffe am Aluminium-Schrott nur tendenziell verbessert werden kann?

Die Bundesregierung hat durch das Umweltbundesamt an mehreren Anlagen der Aluminiumindustrie beispielhaft ein Untersuchungsprogramm durchgeführt, das zum Ziel hatte, die Ursachen, den Umfang und die Möglichkeiten der Verringerung der Dioxin-/Furanemissionen in der Praxis zu ermitteln und direkt umzusetzen. Die Länder haben ebenfalls exemplarisch Untersuchungen durchgeführt.

Folgende Maßnahmen haben sich in der Praxis bei der Sekundäraluminiumerzeugung günstig im Hinblick auf eine Dioxinvermeidung oder -verringerung herausgestellt:

1. Einsatz von Aluminiumschrotten und -spänen, die weitgehend frei von mineralölhaltigen Anhaftungen sind.
2. Effektives „Quenchen" des Abgases, um auf diese Weise die Verweilzeit im kritischen Temperaturbereich der Dioxinentstehung so gering wie möglich zu halten.

3. Zugabe von Calciumcarbonat (-hydroxid) in den Abgasstrom vor der Abgasfiltration (Gewebefilter, Elektrofilter), um

   a) Chlor aufzufangen,

   b) durch z. B. Carbonatspaltung die Enthalpie des Abgases zu reduzieren und

   c) die Bindungswirkung des Carbonats zu nutzen.

4. Adsorption der PCDD/F mittels eines Gemisches aus Calciumhydroxid und Aktivkoks bzw. Herdofenkoks, das in den Abgasstrom zugegeben und in der darauffolgenden Entstaubung abgeschieden wird.

Aus den Untersuchungsergebnissen, den Beratungen mit den Länderbehörden sowie Fachgesprächen mit der Industrie wurde unter der Leitung des Umweltbundesamtes der Bericht des Länderausschusses für Immissionsschutz „Erarbeitung von Anforderungen zur Emissionsbegrenzung von Dioxinen und Furanen" erarbeitet, und darauf basierend wurden differenzierte Empfehlungen auf der Umweltministerkonferenz im November 1994 beschlossen, die auch auf die Sekundäraluminiumerzeugung Anwendung finden:

1. Bei Anlagenarten, deren Dioxinemissionen einen Wert von 0,1 ng Toxizitätsequivalent (TE)/m^3 nicht überschreiten, sind weitergehende Maßnahmen nicht erforderlich. Ein Auffüllen von niedrigen Emissionen bis zu diesem Wert ist jedoch unzulässig.

2. Für Anlagenarten mit einem Abgasvolumen bis zu 5 000 m^3/h wird in Anlehnung an vergleichbare Bagatellregelungen in der TA Luft auf die Festlegung einer Emissionsbegrenzung für Dioxine zunächst verzichtet. Eine Minimierung der Dioxinemissionen sollte durch primärseitige, einsatzstoffbezogene und prozeßtechnische Maßnahmen sowie Optimierung konventioneller Abgasreinigungstechniken erfolgen.

3. Bei Anlagen, die weniger als etwa 0,5 ng TE/m^3 und mehr als 0,1 ng TE/m^3 emittieren, ist unter Berücksichtigung

   – der Dioxinfracht (Jahresemission)

   – von Reststoffverwertungsmöglichkeiten und

   – des Aufwandes für Minderungsmaßnahmen

   im Einzelfall zu prüfen, ob die Festlegung einer Emissionsbegrenzung von 0,1 ng TE/m^3 als Zielwert geboten ist.

4. Bei Anlagen mit Emissionen über 0,5 ng TE/m^3 ist durch Maßnahmen zur Vorbehandlung der Einsatzstoffe, durch Umstellung oder Optimierung der Prozeß- und Abgasführung sowie durch Einsatz besonders wirksamer Abgasreinigungseinrichtungen für Dioxine im Wege der Einzelfallprüfung ein Zielwert von 0,1 ng TE/m^3 anzustreben.

Nach Auskunft von Bundesländern, in denen Anlagen zum Herstellen von Sekundäraluminium betrieben werden, wird gemäß den Empfehlungen der Umweltministerkonferenz die Einhaltung des Zielwerts für Dioxin-/Furanemissionen von 0,1 ng TE/m^3 angestrebt. Bei einigen Betrieben wurden bereits Maßnahmen zur entsprechenden Emissionsverminderung mit dem Ergebnis durchgeführt, daß der Zielwert von 0,1 ng TE/m^3 unterschritten wird.

34. In welchen deutschen Anlagen zur Herstellung von Sekundär-Aluminium traten nach Erkenntnissen der Bundesregierung Emissions- und Kontaminationsprobleme mit Dioxinen/Furanen auf, und in welchen Fällen führte dies zur Notwendigkeit einer Anlagenschließung, resp. eines Abrisses?

Der Bundesregierung liegen hierzu keine eigenen belastbaren Erkenntnisse vor. Deshalb wurden die für den Vollzug des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zuständigen Bundesländer um entsprechende Auskunft gebeten; hierauf haben 13 Bundesländer geantwortet. In den Bundesländern, in denen Anlagen zum Herstellen von Sekundäraluminium betrieben werden, sind keine Kontaminationsprobleme und damit verbundene Anlagenschließungen bekannt. Dies deckt sich auch mit der gleichartigen Auskunft der Vereinigung Deutscher Schmelzhütten.

Wie schon zur Frage 33 ausgeführt, ist aufgrund der anzuwendenden metallurgischen Technik und der vorhandenen ökologisch und ökonomisch sinnvollerweise zu verwertenden aluminiumhaltigen Rohstoffe (z. B. Schrotte) mit den diesen anhaftenden oder verbundenen Fremdstoffen (z. B. Ölen, Lacken) unvermeidbar, daß es zur Dioxinbildung kommen kann. Durch geeignete Maßnahmen kann die Dioxinbildung minimiert werden; falls erforderlich, kann durch Abgasreinigungseinrichtungen die Dioxinemission niedrig gehalten werden. Nach Auskunft von Baden-Württemberg haben dort zwei Sekundäraluminiumbetriebe u. a. wegen Schwierigkeiten bei der Umsetzung des Minimierungsgebotes für Dioxine und Furane nach Nr. 3.1.7 der TA Luft ihre Produktion eingestellt.

35. Welcher Materialschwund durch Oxidation ist nach Erkenntnissen der Bundesregierung beim Aluminium-Recyclingprozeß zu verzeichnen, und stellt dieser nicht das gesamte Verfahren in Frage?

Wenn flüssige Metalloberflächen mit Luft in Kontakt kommen, laufen Oxidationsprozesse ab. Diese treten beim Umschmelzen von Aluminium, aber auch bei anderen Metallen auf. Das dabei entstehende Stoffgemisch (hauptsächlich Metalloxide) wird Krätze genannt. Aus Gründen des Umweltschutzes und aus wirtschaftlichen Gründen wird die Bildung von Krätze so gering wie möglich gehalten. Bezogen auf die Einsatzmenge liegt sie beim Aluminium im Bereich von 1 bis 5 % und ist vom technischen Verfahren und vom Verschmutzungsgrad der Einsatzstoffe abhängig. Eine weitgehende Minimierung des Krätzeanfalls wird in den deutschen Aluminiumschmelzhütten bereits praktiziert; an weiteren Verbesserungen wird intensiv ge-

arbeitet. Ein solcher „Materialschwund" stellt das Verfahren nicht in Frage.

36. Stimmt die Bundesregierung mit uns überein, daß ein umfangreiches Aluminium-Recycling aus dem Verpackungsbereich auch schon deshalb nicht sinnvoll ist, weil durch die Notwendigkeit einer hohen Primäraluminium-Beimischung letztendlich nur eine sehr viel höhere Aluminiumproduktion die Folge wäre?

Aluminiumverpackungen werden in Deutschland überwiegend aus Primäraluminium hergestellt. Es ist jedoch nicht richtig, daß ein verstärktes Recycling in diesem Sektor zwangsläufig zu einer Ausweitung der gesamten Aluminiumproduktion führt. Weitere Anwendungsfelder der Aluminiumnutzung erlauben hohe Anteile aus Sekundäraluminium-Zumischungen, so daß der schmale Mengensektor „Verpackungen" (weniger als 6 % bezogen auf den Anteil des gesamten Aluminiumverbrauchs) bei einem verstärkten Recycling keinen störenden Einfluß auf das Gesamtgefüge Primär/Sekundäraluminiumproduktion hat. Darüber hinaus ist es beispielsweise in den USA und in Schweden heute schon üblich, Aluminiumgetränkedosen im geschlossenen Kreislauf zu recyceln.

Druck: Thenée Druck, 53113 Bonn, Telefon 91781-0
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 13 20, 53003 Bonn, Telefon (02 28) 3 82 08 40, Telefax (02 28) 3 82 08 44
ISSN 0722-8333